

ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР

НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ РАЗВЕДКИ И ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА

Д.С. Дегтярев, М.И. Антипина

Научный руководитель профессор И.И. Нестеров
Тюменский Индустриальный университет, г. Тюмень, Россия

При формировании залежей углеводородного сырья, наряду с бензинами, керосинами и легкими газойлями образуются тяжелые углеводороды и гетерогенные молекулы – тяжелый газойли, смолы, асфальтены, в которых концентрируются изотопы с угловым магнитным моментом. Это является теоретической базой для обводненных (более 95–98%) залежей и искусственном формировании их в пластовых условиях недр.

Обводненность основных эксплуатируемых объектов достигла 90–92, а в отдельных районах – до 95–98 %. При норме закачки воды для поддержания пластового давления в количестве 1,2 м³ воды для подъема 1 тонны нефти в среднем по Тюменской области закачивалось более 7 м³ воды, а по Самотлорскому месторождению – 14 м³ воды. При этом извлекается вместе с нефтью только 70 % закачанной в залежь воды.

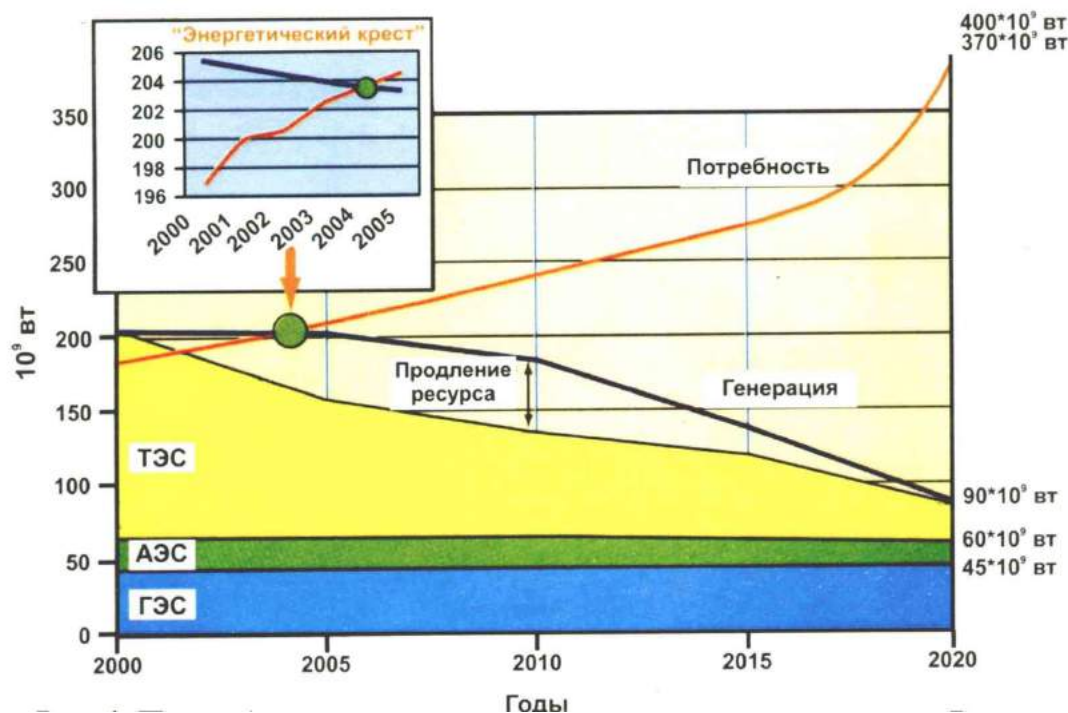


Рис. 1. Потребности в энергии и возможности энергетики в России на период до 2020 г.
(данные В.Е. Фортова и О.Н. Фаворского)

По данным академиков РАН В.Е. Фортова и О.Н. Фаворского, приведенным на рисунке 1, потребление энергии РФ составило 204 ГВт, в том числе за счет топливно-энергетического сырья (нефть, газ, уголь, торф) – 103 ГВт. К 2020 году прогнозируется производство энергии не более 90 ГВт при росте потребности – до 370 ГВт. Дефицит энергии составит 75%.

Энергетическим источником формирования залежей углеводородного сырья являются пластовые термобарические условия и наличие неспаренных электронов вокруг смежных ядер углерода в материнском органическом веществе, которые при уменьшении пластового давления проявляются в создании электромагнитных полей, взаимодействующих с неспаренными электронами вокруг смежных ядер углерода в органическом веществе с образованием свободных углеводородных радикалов H, CH, CH₂, CH₃ CH в алифатических цепях кольцевых структур с образованием более мелких молекул [1].

Более того, после извлечения определенного количества нефти из скважины запасы определяются по скважинам, которые по проекту разрабатываются в дилатантном режиме разработки (рисунок 2). При этом режиме происходит новообразование более мелких молекул нефти за счет крекинга в пластовых условиях недр части оставшегося органического вещества (РОВ), асфальтенов, смол, мазутов и частично газойлей остаточных запасов нефти, что приводит к повышению пластового давления, не рекомендуется использовать традиционные методы (закачка воды) для поддержания последнего [2].

Сегодня освоение ресурсов нефти в глинистых битуминозных породах является единственной альтернативой залежей нефти в традиционных коллекторах. Для этого нужно создавать инновационные научно-производственные полигоны (ИНПП) с льготными системами недропользования. Прежде всего, такие полигоны следует создавать на базе уже пробуренных, но законсервированных скважин или использовать фонд простаивающих эксплуатационных скважин. Таких скважин только в пределах Уральского Федерального округа

имеется более 80 тысяч. Использование их по новым технологиям позволит довести годовую добычу нефти в Западной Сибири к 2020–2030 годам до 700–800 млн. тонн.

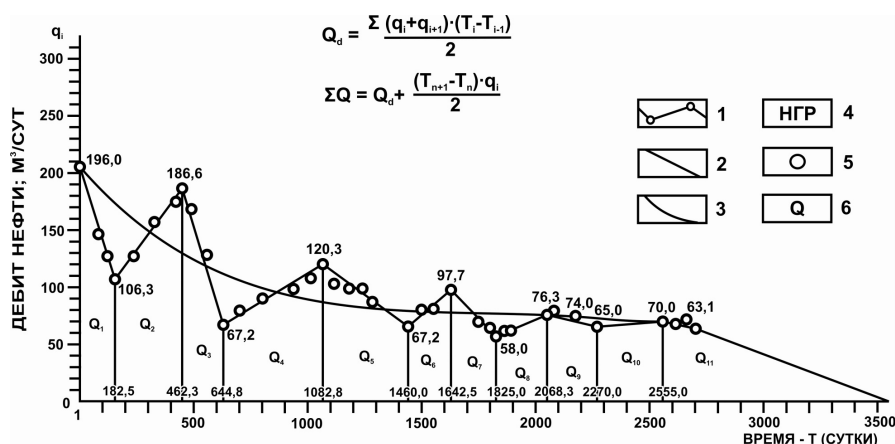


Рис. 2. Дилатантный режим работы скв.64 Северо-Лемпинской площади Салымского НГР в ХМАО при разработке глинистых битуминозных пород бажендовской свиты

При такой модели разработки бюджетные затраты, по сравнению с принятыми системами разработки нефтяных залежей, уменьшаются на несколько порядков. Например, для извлечения 700–800 млн.т/год на старых технологиях нужно бурить не менее 150000 новых скважин с затратами около 25 трлн. рублей, а с учетом использования уже пробуренных простаивающих скважин на вновь создаваемых полигонах – не более 300–500 млрд. рублей, что дешевле в 25–50 раз, а годовой эффект не менее 500 млрд. руб.

В основе эксплуатационного бурения лежит парадигма – если известно как нефть (газ) зашли в пласт пород, то можно поднять ее (его) на поверхность с максимальным коэффициентом извлечения вплоть до 80 % и больше независимо от коэффициента емкости (пористости) и проницаемости вмещающих пород. Не рекомендуется поддержание пластового давления за счет создания дилатантного режима разработки с возможным сочетанием особого режима отбора растворенного в нефти газа и использованием водорода и углеводородных радикалов H, CH, CH₂, CH₃ при взаимодействии их внутренней (спиновой) энергии с внешними магнитными полями.

Литература

1. Нестеров И.И. Битуминозные глинистые породы – новый глобальный резерв топливно-энергетического сырья // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ – Тюмень, 2011. – № 6. – С. 7 – 33.
2. Нестеров И.И. Перечень инновационных, в том числе прорывных технологий, не имеющих аналогов за рубежом. – Тюмень, 2015. – 73с.

АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕЩИН АВТО-ГРП ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОПЫТНО-ФИЛЬТРАЦИОННЫХ РАБОТ

А.Ю. Демонина, В.И. Гуляев, П.В. Лупанов

Научный руководитель доцент А.В. Корзун

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

В настоящее время в разработку широко вовлекаются глубокозалегающие, трудноизвлекаемые запасы нефти, приуроченные к низкопроницаемым, слабодренуемым, неоднородным и сильно расчлененным коллекторам. Глубокие части разреза в гидродинамическом отношении характеризуются пластово-блоковой структурой с наличием многочисленных непроницаемых границ [1].

Одним из эффективных современных методов повышения продуктивности скважин, вскрывающих такие пласты, и увеличения темпов отбора нефти из них, является гидравлический разрыв пласта (ГРП). Это механический метод воздействия на продуктивный пласт, при котором порода разрывается по плоскостям минимальной прочности благодаря воздействию на пласт давления, создаваемого закачкой в пласт флюида (жидкость разрыва). В пласте образуются новые трещины или раскрываются существующие [3, 4].

Многолетний опыт эксплуатации месторождений показал, что проведение ГРП выгоднее, чем строительство новой скважины, как с экономической стороны, так и со стороны разработки. Сущность метода гидравлического разрыва пласта заключается в том, что на забое скважины путем закачки флюидов в подземный пласт создаются высокие давления, превышающие в 1,5–2 раза пластовое давление, в результате чего пласт расслаивается, и в нем образуются трещины. Затем во вновь созданную трещину нагнетаются в жидкость-разрыва с зернистыми материалами – называемые «пропантантами» или «расклинивающими агентами», и которыми могут служить самые разнообразные материалы от естественных песков до довольно дорогих синтетических материалов.